

RECEIVED

APR 03 2002

TC 1700

Shw 1731
PATENT
0941-0387P



IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: LI, Chien-Hsing et al. Conf.: 3681
Appl. No.: 10/028,673 Group: UNASSIGNED
Filed: December 28, 2001 Examiner: UNASSIGNED

For: ENCAPSULATION OF A DISPLAY ELEMENT AND
METHOD OF FORMING THE SAME

L E T T E R

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

March 29, 2002

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
TAIWAN, R.O.C.	090124914	October 9, 2001

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

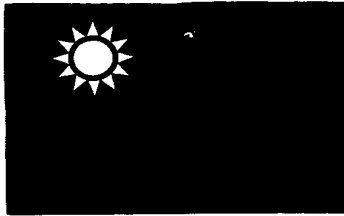
BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By *Joe McKinney Muncy*
Joe McKinney Muncy, #32,334

KM/asc
0941-0387P

P.O. Box 747
Falls Church, VA 22040-0747
(703) 205-8000

Attachment



101028,673
Attorney Pocket No. 0941-0387P
LI, Chien-Hsing et al.
December 28, 2001
Birch, Stewart, Kellogg & Birch, LLP
(703) 205-8000



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請 日：西元 2001 年 10 月 09 日
Application Date

申請 案 號：090124914
Application No.

申請 人：翰立光電股份有限公司
Applicant(s)

RECEIVED

APR 03 2002

TC 1700

局 長

Director General

陳 明 邦

發文日期：西元 2002 年 2 月 22 日
Issue Date

發文字號：09111002692
Serial No.

申請日期：

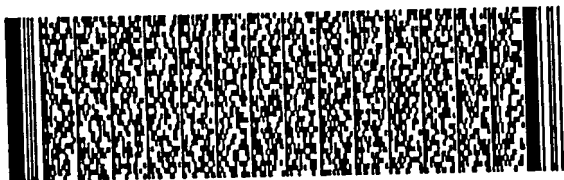
案號：

類別：

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	顯示元件之封裝結構及其封裝方法
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 李建興 2. 陳純鑑 3. 蔡峻偉 4. 葉政男
	姓名 (英文)	1. Li, Chien-Hsing 2. Chen, Chun-Chien 3. Tsai, Jiun-Wei 4. Yeh, Cheng-Nan
	國籍	1. 中華民國 2. 中華民國 3. 中華民國 4. 中華民國
	住、居所	1. 台中市南區瑞豐街30號 2. 新竹縣竹東鎮中興路二段378巷1號4樓 3. 台北縣新莊市忠孝街19號4樓 4. 桃園市大同西路69巷11號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 翰立光電股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1.
	國籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 新竹科學工業園區研發二路2號4樓
	代表人 姓名 (中文)	1. 鄭崇華
	代表人 姓名 (英文)	1.



四、中文發明摘要 (發明之名稱：顯示元件之封裝結構及其封裝方法)

一種顯示元件之封裝結構，包括有：一玻璃基板，其上表面上設有一發光元件；一玻璃蓋板，其下表面之邊框處係與玻璃基板之上表面邊框處接合，以構成一密閉空間；以及一封膠層，係形成於玻璃基板與玻璃蓋板之邊框接合處，其中封膠層係由玻璃膠材質所構成。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

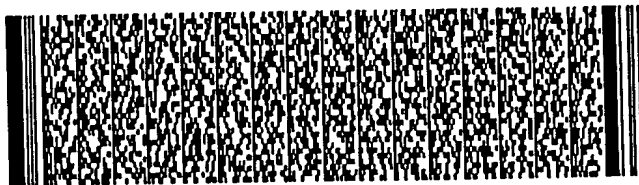
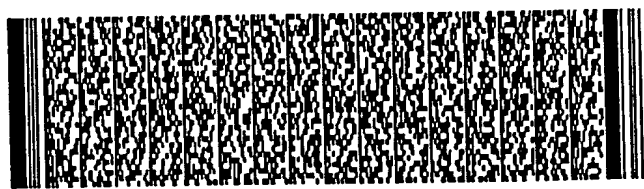
無

五、發明說明 (1)

本發明係有關於一種顯示元件的封裝結構及其封裝方法，特別有關於一種有機發光二極體/高分子發光二極體的封裝方法。

在新世代的平面顯示元件中，有機發光二極體 (organic light emitting diode, OLED) 或是高分子發光二極體 (polymer light emitting diode, PLED)，其發光原理是於特定的有機發光材料施加電流以使電能轉換成光能，具有面發光的薄型、量輕特徵以及自發光的高發光效率、低驅動電壓等優點。但是隨著使用時間增加，環境中的水氣與氧氣很容易滲入顯示元件中，使得金屬電極與有機發光層之間剝離、材料裂解、電極氧化，進而產生暗點 (dark spot)，這會大幅降低顯示元件之發光強度、發光均勻度等發光品質。

一般而言，於OLED/PLED顯示元件之玻璃基板上完成金屬電極與有機發光體薄膜的蒸鍍製程之後，會以蓋板封裝玻璃基板表面之元件。而且為了延長顯示元件的使用壽命，習知發展出多種降低溼度的技術，例如：在玻璃基板上直接塗佈光硬化樹脂、鍍上金屬氧化物、氟化物、硫化物、覆蓋防水性保護膜、採用密閉式蓋板封裝等方法，但是仍發現漏電流、干擾、氧化物溶解等缺點。請參考第1A至1C圖，其顯示習知OLED/PLED顯示元件之封裝結構的剖面示意圖。如第1A圖所示，一OLED/PLED顯示元件10包含有一玻璃基板12，一封膠層14係塗佈於玻璃基板12之邊框處，以及一蓋板16係藉由封膠層14之黏著性以與玻璃基板

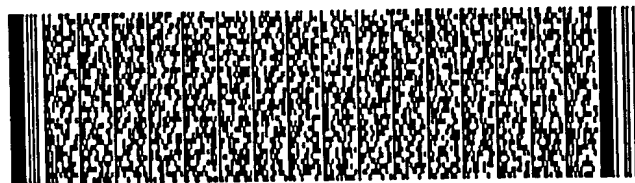
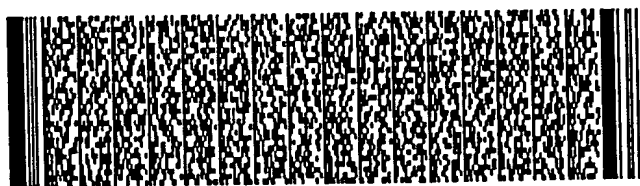


五、發明說明 (2)

12之表面邊框處接合，進而封裝成一個密閉空間18。玻璃基板12表面上包含有一積層物20，係經由一陽極導電層22、一有機發光材料層24以及一陰極金屬層26所構成。其中，封膠層14係為紫外線(UV)硬化膠，蓋板16係採用比玻璃基板12面積稍小之金屬或玻璃材質所製成，可封裝住積層物20，只外露預備用以電子構裝驅動電路之電極。

OLED/PLED顯示元件10之封裝材料大多是延用LCD封裝所使用之UV硬化膠，然而UV硬化膠主要為環氧樹脂(epoxy)材質，對於氧氣、水氣與高溫有高敏感特性之有機材料來說，環氧樹脂材質無法完全隔離氧氣、水氣，且無法提供玻璃基板與蓋板之極佳接合性能，故不敷OLED/PLED顯示元件10之要求。為了改善第1A圖所示之封裝結構，其中一種方法如第1B圖所示，係於密閉空間18內填滿一封合膠28，以包裹住積層物20，其中另一種方法如第1C圖所示，係於密閉空間18內填滿封合膠28以包裹住積層物20，但是省略封膠層14之製作。由於封合膠28之材質大多為UV硬化或熱硬化之環氧樹脂，其具有出氣(out gassing)現象，故含有大量水氣分子，很容易使有機發光材料層24以及陰極金屬層26之間產生剝離現象。

除此之外，可考慮採用玻璃材質作為封裝材料。由於玻璃材質本身具有絕佳之氣密性能，且與玻璃基板具有相近之膨脹係數，因此諸如傳統顯示器之陰極射線管(cathode ray tube, CRT)、新型顯示器之電漿顯示面板(plasma display panel, PDP)的封膠材皆是利用玻璃膠



五、發明說明 (3)

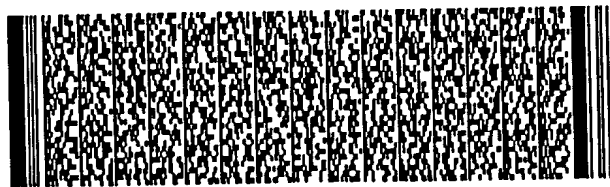
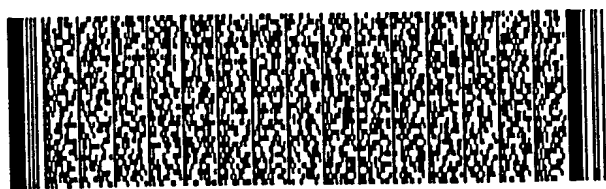
，如：玻璃熔料(frit)或焊接玻璃(solder glass)。其封裝製程是將工件送入高溫爐內燒結，但是即便是高含鉛量之非結晶型 $\text{PbO-B}_2\text{O}_3$ 混合系玻璃膠，其封合的作業溫度亦必須達到 320°C 以上，遠超過OLED/PLED顯示元件之有機發光材料的 T_g 點(玻璃轉換溫度，約 90°C 左右)。因此，就封裝製程的考量上，若要採用玻璃膠作為OLED/PLED顯示元件之封裝材料，則需捨棄高溫爐的燒結方法，而改以局部加熱之方式，但仍有熱硬力產生之虞，故需謹慎選用加熱方式。

有鑑於此，為了達到阻擋水氣、氧氣以及適當之黏著效果，本發明則提出一種採用玻璃膠作為OLED/PLED顯示元件之封裝材料之封裝結構及其封裝方法，以解決習知所產生的問題。

本發明之顯示元件之封裝結構，包括有：一玻璃基板，其上表面上設有一發光元件；一玻璃蓋板，其下表面之邊框處係與玻璃基板之上表面邊框處接合，以構成一密閉空間；以及一封膠層，係形成於玻璃基板與玻璃蓋板之邊框接合處，其中封膠層係由玻璃膠材質所構成。

本發明之封裝方法，是先將顯示元件放置於一承座上，再將一加壓板放置於顯示元件之上方，然後提供一高功率雷射光束，其可穿透玻璃蓋板而聚焦於封膠層，進而燒結玻璃膠材質。同時，可施加一適當壓力於承座與加壓板上。

[圖式簡單說明]



五、發明說明 (4)

第1A至1C圖顯示習知OLED/PLED顯示元件之封裝結構的剖面示意圖。

第2圖顯示本發明第一實施例之OLED/PLED顯示元件之封裝結構的剖面示意圖。

第3圖顯示本發明第一實施例之OLED/PLED顯示元件之封裝方法的剖面示意圖。

第4A圖顯示本發明第二實施例之OLED/PLED顯示元件之封裝結構的剖面示意圖。

第4B圖顯示本發明第二實施例之第一種改良式蓋板的上視圖。

第5圖，其顯示本發明第三實施例之OLED/PLED顯示元件之封裝結構的剖面示意圖。

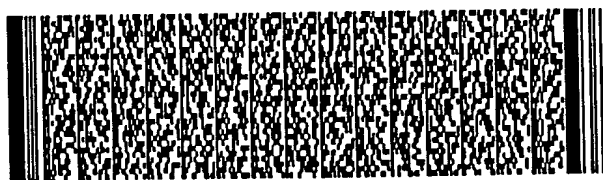
[符號說明]

習知技術

- | | |
|-----------|-------------|
| 10~顯示元件； | 12~玻璃基板； |
| 14~封膠層； | 16~蓋板； |
| 18~密閉空間； | 20~積層物； |
| 22~陽極導電層； | 24~有機發光材料層； |
| 26~陰極金屬層； | 28~封合膠。 |

本發明技術

- | | |
|----------------|-------------|
| 30、60、70~顯示元件； | |
| 32~玻璃基板； | 34~發光元件； |
| 36~陽極導電層； | 38~有機發光材料層； |
| 40~陰極金屬層； | 42~封膠層； |



五、發明說明 (5)

44~玻璃蓋板； 46~加壓板；
48~承座； 50~雷射光束；
52~適當壓力； 62~第一種改良式蓋板；
64~阻隔壁結構； 66~玻璃膠；
72~第二種改良式蓋板。

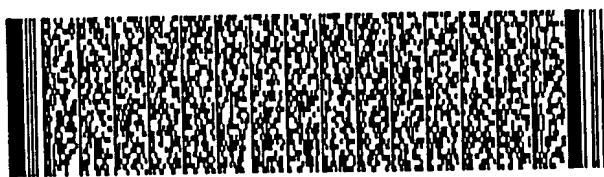
實施例說明：

[第一實施例]

請參閱第2圖，其顯示本發明第一實施例之OLED/PLED顯示元件30之封裝結構的剖面示意圖。如第2A圖所示，一OLED/PLED顯示元件30包含有一玻璃基板32，其表面上包含有一發光元件34，係經由一陽極導電層36、一有機發光材料層38以及一陰極金屬層40所構成之積層物。一封膠層42係以網印或是點膠方式塗佈在玻璃基板32之最外圍邊框處，主要用來提供封裝之黏著性，則一玻璃蓋板44之邊框處可與玻璃基板32之表面邊框處接合，以封裝形成一個密閉空間。

在本發明中，封膠層42之主要材質為玻璃膠，並於玻璃膠內混合有填充粒子(spacer)，其中填充粒子之功用可使玻璃蓋板44與玻璃基板32之間維持均一間隙，而玻璃膠之功用可達成隔絕氧氣、水氣之目的，以大幅效提昇OLED/PLED顯示元件30之操作環境條件與使用壽命。

請參閱第3圖，其顯示本發明第一實施例之OLED/PLED顯示元件30之封裝方法的剖面示意圖。本發明應用於封膠層42之燒結方法，係採用高功率雷射光束作為燒結源，利

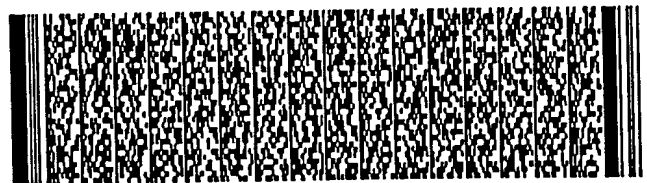


五、發明說明 (6)

用雷射光束可提供極小區域之強力熱源的優點，可防止聚焦區域周圍的材料溫度過高，並可免除熱硬力產生之虞。

在本發明之封裝方法中，係將上述之OLED/PLED顯示元件30放置於一加壓板46與一承座48之間，並提供一高功率雷射光束50以及一適當壓力52。其中，加壓板46與承座48之材質可選用熱傳導性佳之金屬材料，如：銅(Cu)。值得注意的是，當OLED/PLED顯示元件30使用銦錫氧化物(indium tin oxide, ITO)作為透明導電電極時，則需考慮選用可穿透透明玻璃且不被ITO吸收之雷射光束，故在較佳實施例中所使用的雷射光束波長為550nm以上，例如：高功率二極體雷射(波長為800nm)、Nd-YAG雷射(波長為1064nm)。

如此一來，雷射光束50可穿透玻璃蓋板44而聚焦於封膠層42之玻璃膠材質上，以達到燒結玻璃膠之目的。同時，在加壓板46與承座48上施加的適當壓力52具有以下優點：第一，可以將玻璃蓋板44與玻璃基板42之間間隙壓縮至填充粒子的大小，以確保玻璃蓋板44與玻璃基板32之間維持均一間隙；第二，藉由施加此適當壓力52可吸收燒結玻璃膠時產生的高溫，以避免玻璃膠附近之玻璃蓋板44與玻璃基板42產生過大的溫差而變形、破裂，亦可避免玻璃膠附近之發光元件34受到高溫損害。除此之外，由於玻璃材質的導熱能力遠低於金屬材質，且OLED/PLED顯示元件30之玻璃蓋板44與玻璃基板32的厚度僅有0.7mm左右，係遠小於玻璃膠至發光元件34之距離，因此燒結玻璃膠所產



五、發明說明 (7)

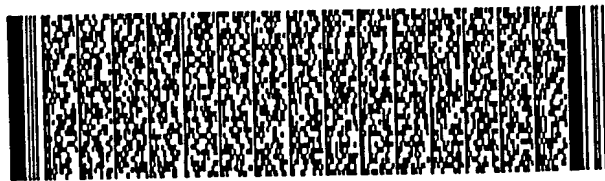
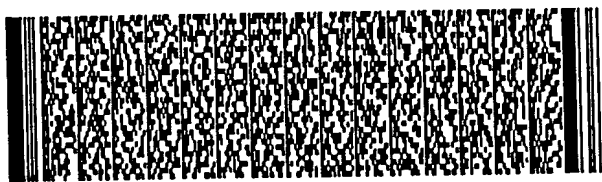
生的高溫可經由上方之加壓板46、下方之承座48而垂直導離。

[第二實施例]

請參閱第4A與4B圖，第4A圖顯示本發明第二實施例之OLED/PLED顯示元件60之封裝結構的剖面示意圖，第4B圖顯示本發明第二實施例之第一種改良式蓋板62的上視圖。

本發明第二實施例係提供一第一種改良式蓋板62，其玻璃蓋板44之邊框處製作有一阻隔壁結構64，而玻璃蓋板44之最外圍邊框處塗佈有一玻璃膠66，則第一種改良式蓋板62之邊框處可與玻璃基板32之表面邊框處接合，以封裝形成一個密閉空間。其中，阻隔壁結構64之材質可為玻璃膠或是陶瓷材料，係以任一種燒結方式事先製作於玻璃蓋板44上，具有以下功能：第一，可取代第一實施例之封膠層42中所使用的填充粒子，用以維持玻璃蓋板44與玻璃基板32之間隙的均一性；第二，可隔絕因為燒結玻璃膠66時產生的輻射熱，進而避免發光元件34被燒傷；第三，可防止玻璃膠66溢入密閉空間而接觸到發光元件34，以確保OLED/PLED顯示元件60之發光品質；第四，可補強玻璃膠66之氣密度，以進一步提昇氧氣、水氣之隔絕能力。

本發明第二實施例之OLED/PLED顯示元件60之封裝方法係與第一實施例所述相同，在此不加以撰述。不同的是，由於並未於玻璃膠66內混入填充粒子，因此雷射光束可順利地聚焦在玻璃膠66上，且不透明之玻璃膠66可防止雷射光束穿透至玻璃基板32。



五、發明說明 (8)

[第三實施例]

請參閱第5圖，其顯示本發明第三實施例之OLED/PLED顯示元件70之封裝結構的剖面示意圖。延續第一實施例之封裝結構，本發明第三實施例係提供一第二種改良式蓋板62，可利用噴砂或蝕刻方式將原本之玻璃蓋板製作成為凹槽形狀，以增加第二種改良式蓋板72與發光元件34之間的密閉空隙，用以防止傳導至第二種改良式蓋板72之輻射熱燒傷發光元件34。此外，在本發明第三實施例中，封膠層42之材質可為玻璃膠，或是混合有填充粒子之玻璃膠。至於本發明第三實施例之OLED/PLED顯示元件70之封裝方法係與第一實施例所述相同，在此不加以撰述。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



六、申請專利範圍

1. 一種顯示元件之封裝結構，包括有：

一玻璃基板，其上表面上設有一發光元件；

一玻璃蓋板，其下表面之邊框處係與該玻璃基板之上表面邊框處接合，以構成一密閉空間；以及

一封膠層，係形成於該玻璃基板與該玻璃蓋板之邊框接合處，其中該封膠層係由玻璃膠材質所構成。

2. 如申請專利範圍第1項所述之顯示元件之封裝結構，其中該封膠層之玻璃膠材質內混合有填充粒子(spacer)。

3. 如申請專利範圍第1項所述之顯示元件之封裝結構，其中該玻璃蓋板之下表面包含有一阻隔壁結構，係環繞於該發光元件之外圍，而該封膠層係環繞於該阻隔壁之外圍。

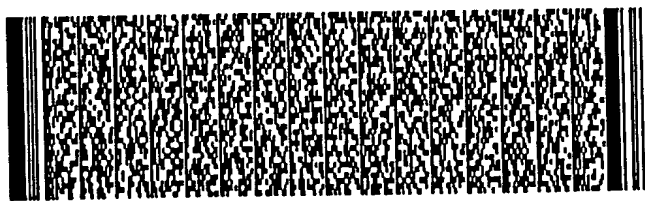
4. 如申請專利範圍第3項所述之顯示元件之封裝結構，其中該阻隔壁結構係由玻璃膠材質所構成。

5. 如申請專利範圍第3項所述之顯示元件之封裝結構，其中該阻隔壁結構係由陶瓷材料所構成。

6. 如申請專利範圍第1項所述之顯示元件之封裝結構，其中該玻璃蓋板之下表面包含有一凹槽，係相對應於該發光元件之位置。

7. 如申請專利範圍第1項所述之顯示元件之封裝結構，其中該顯示元件係為一有機發光二極體(organic light emitting diode, OLED)。

8. 如申請專利範圍第1項所述之顯示元件之封裝結構



六、申請專利範圍

，其中該顯示元件係為一高分子發光二極體(polymer light emitting diode, PLED)。

9. 申請專利範圍第1項所述之顯示元件之封裝結構，其中該發光元件係由至少一陽極導電層、一有機發光材料層以及一陰極金屬層所構成之積層物。

10. 一種顯示元件之封裝方法，包括有下列步驟：

提供一顯示元件，其包含有一發光元件係製作於一玻璃基板之上表面，一玻璃蓋板係與該玻璃基板之上表面邊框處接合，以及一封膠層係形成於該玻璃基板與該玻璃蓋板之邊框接合處，其中該封膠層係由一玻璃膠材質所構成；

提供一承座，並將該顯示元件放置於該承座上；

提供一加壓板，係放置於該顯示元件之上方；

提供一高功率雷射光束，其可穿透玻璃蓋板而聚焦於該封膠層，以燒結該玻璃膠材質；以及

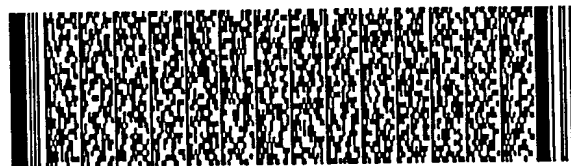
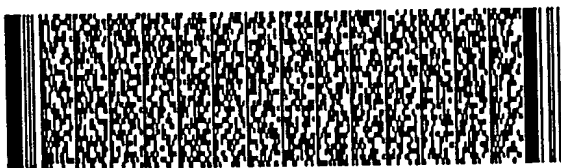
施加一適當壓力於該承座與該加壓板上。

11. 如申請專利範圍第10項所述之顯示元件之封裝方法，其中該承座與該加壓板係為熱傳導性佳之金屬材質。

12. 如申請專利範圍第10項所述之顯示元件之封裝方法，其中該高功率雷射光束之波長大於550nm。

13. 如申請專利範圍第10項所述之顯示元件之封裝方法，其中該封膠層之玻璃膠材質內混合有填充粒子。

14. 如申請專利範圍第10項所述之顯示元件之封裝方法，其中該玻璃蓋板之下表面包含有一阻隔壁結構，係環



六、申請專利範圍

繞於該發光元件之外圍，而該封膠層係環繞於該阻隔壁之外圍。

15. 如申請專利範圍第14項所述之顯示元件之封裝方法，其中該阻隔壁結構係由玻璃膠材質所構成。

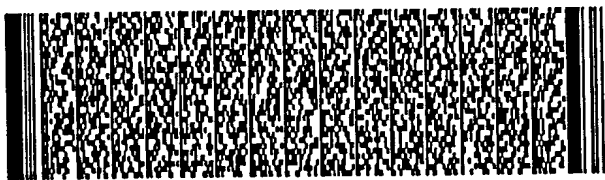
16. 如申請專利範圍第14項所述之顯示元件之封裝方法，其中該阻隔壁結構係由陶瓷材料所構成。

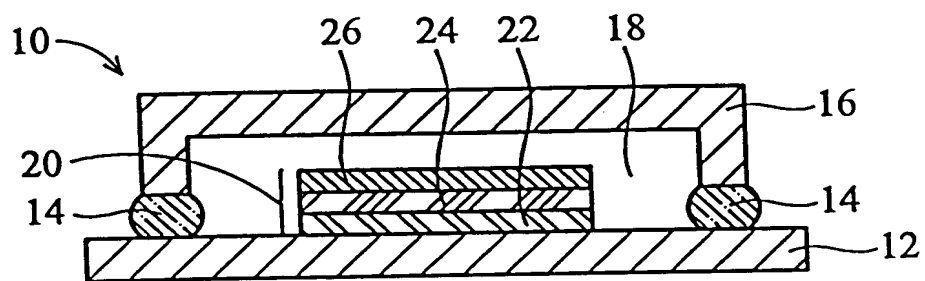
17. 如申請專利範圍第10項所述之顯示元件之封裝方法，其中該玻璃蓋板之下表面包含有一凹槽，係相對應於該發光元件之位置。

18. 如申請專利範圍第10項所述之顯示元件之封裝方法，其中該顯示元件係為一有機發光二極體(organic light emitting diode, OLED)。

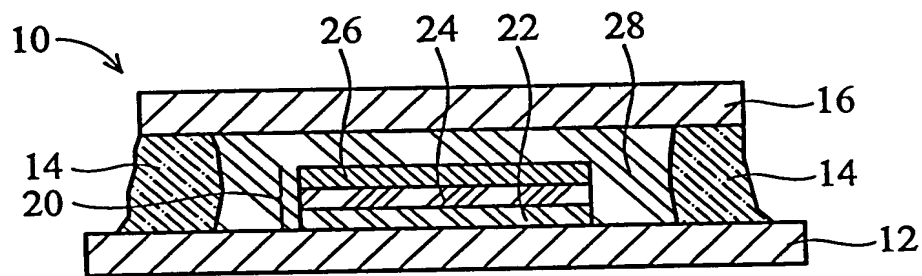
19. 如申請專利範圍第10項所述之顯示元件之封裝方法，其中該顯示元件係為一高分子發光二極體(polymer light emitting diode, PLED)。

20. 如申請專利範圍第10項所述之顯示元件之封裝方法，其中該發光元件係由至少一陽極導電層、一有機發光材料層以及一陰極金屬層所構成之積層物。

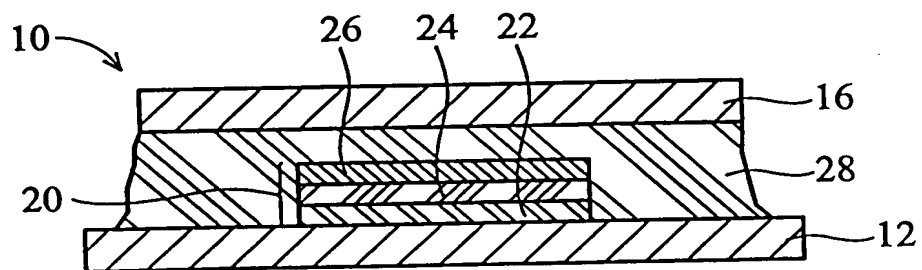




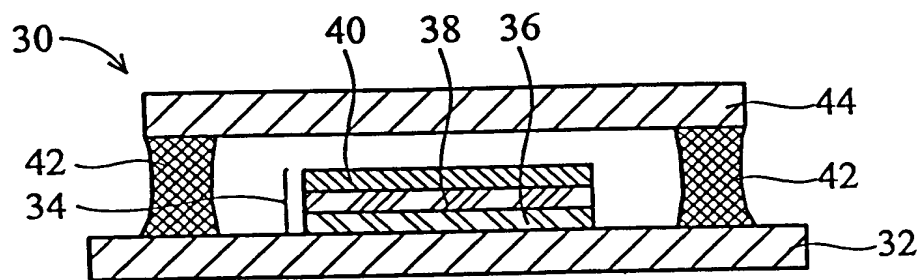
第1A圖



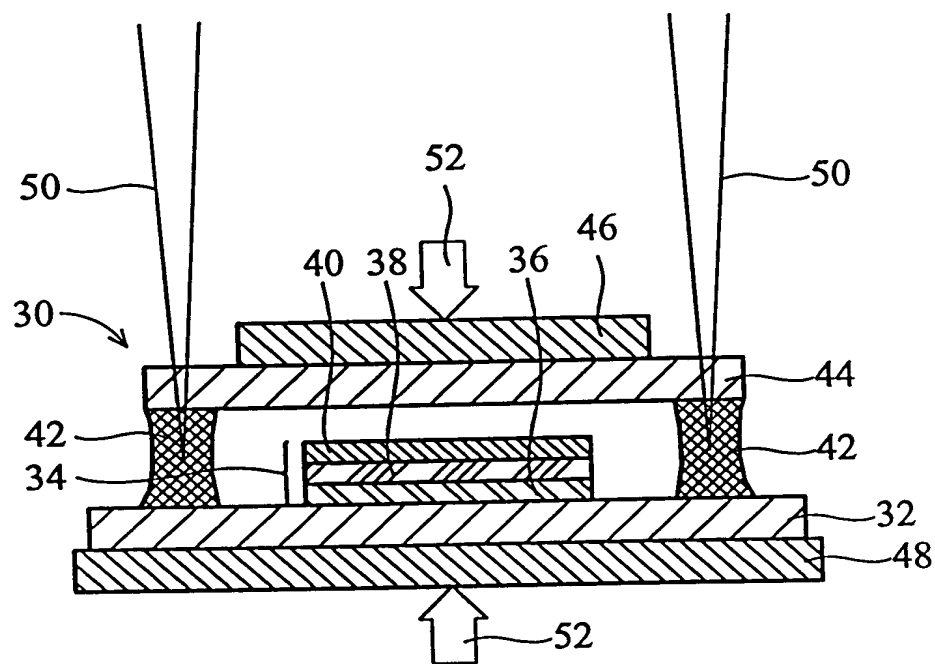
第1B圖



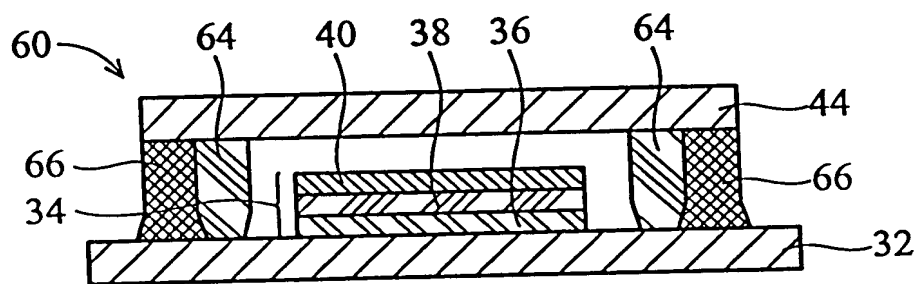
第1C圖



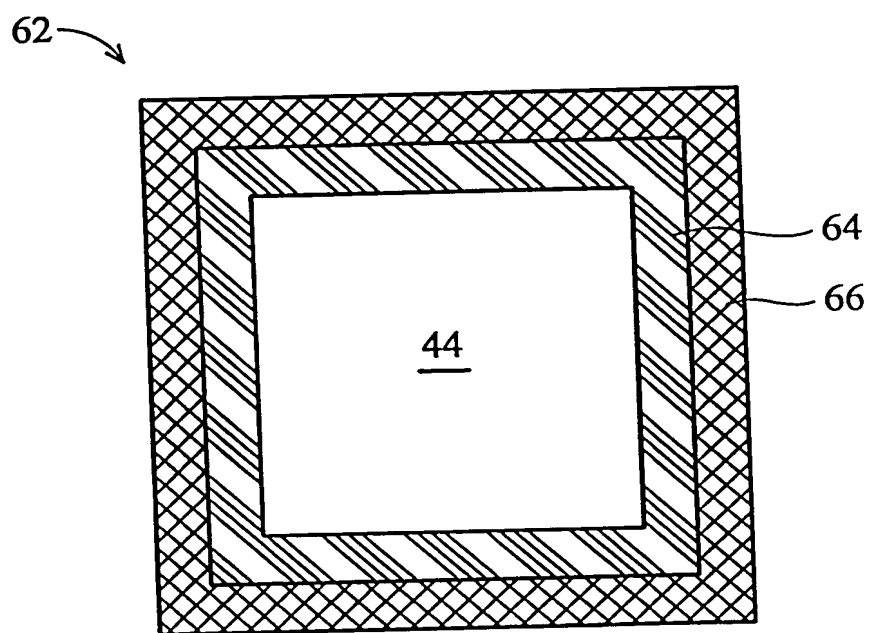
第 2 圖



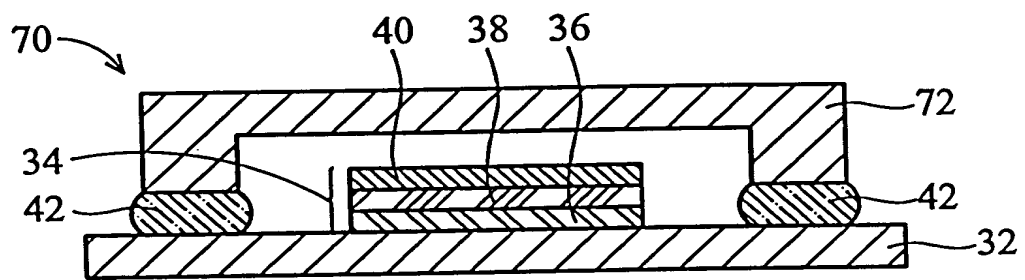
第 3 圖



第4A圖



第4B圖



第 5 圖

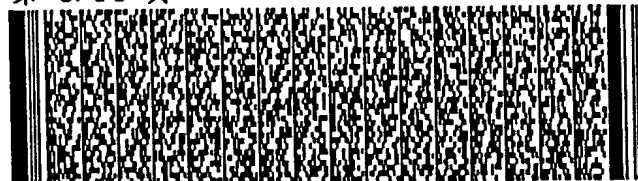
第 2/14 頁



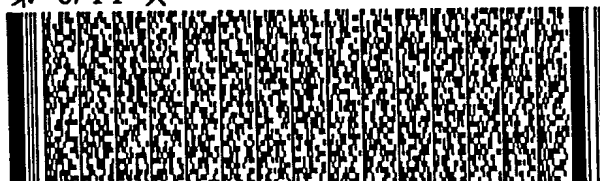
第 4/14 頁



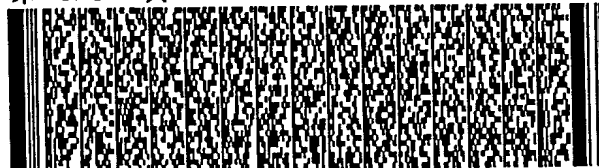
第 5/14 頁



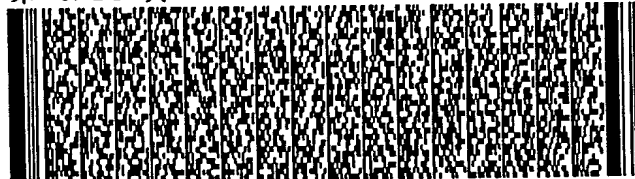
第 6/14 頁



第 8/14 頁



第 9/14 頁



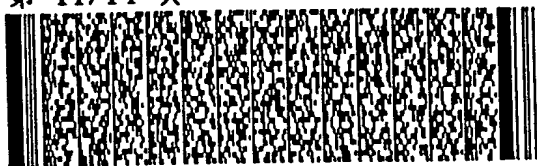
第 10/14 頁



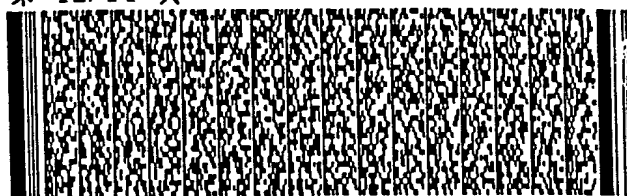
第 11/14 頁



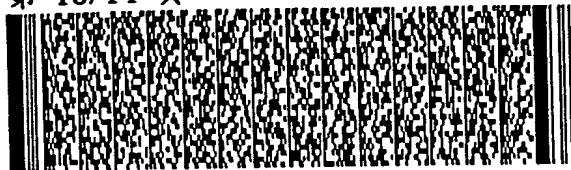
第 11/14 頁



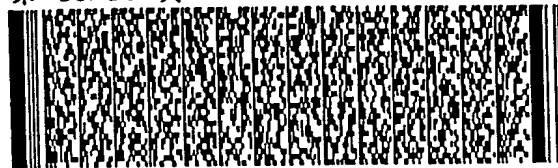
第 12/14 頁



第 13/14 頁



第 13/14 頁



第 14/14 頁

